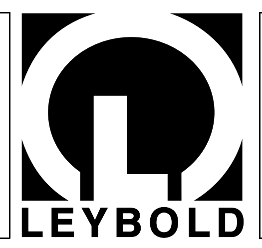
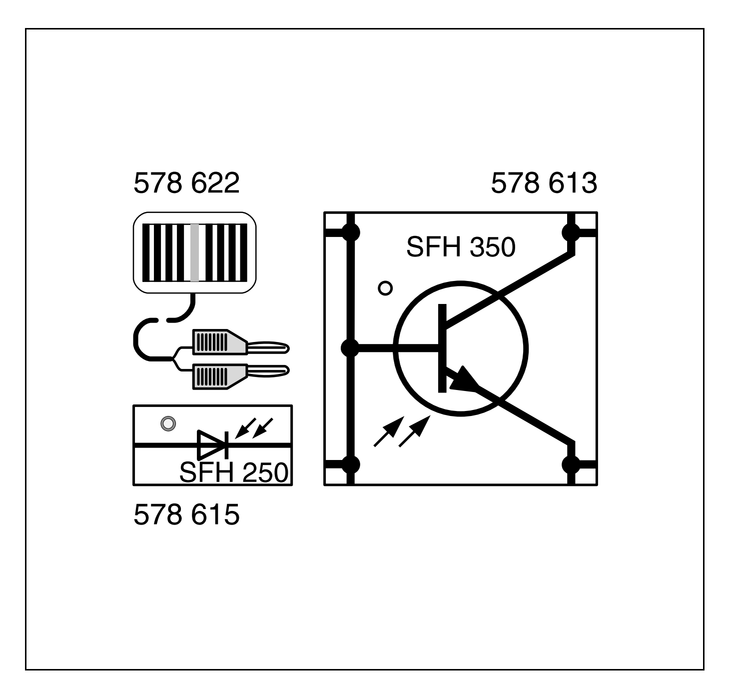


LEYBOLD DIDACTIC GMBH

5/96-kem-



Mode d'emploi 578 613
Instrucciones de servicio 578 615
578 622

Phototransistor STE pour fibre optique, avec connexion de base
Photodiode STE pour fibre optique
Pile solaire 0,5 V/0,3A

Fototransistor STE para fibra óptica, con terminal de base
Fotodiodo STE para fibra óptica
Celda solar 0,5 V/0,3 A

Fig. 1 Phototransistor STE pour fibre optique, avec connexion de base (578 613)
Photodiode STE pour fibre optique (578 615)
Pile solaire 0,5 V/0,3A (578 622)

Les éléments semi-conducteurs au silicium permettent de réaliser des expériences illustrant l'influence de l'éclairement sur les propriétés électriques de ces éléments. Ils sont installés dans des circuits montés sur les plaques à réseau enfichables DIN A4/A3/A2 (576 74/75, 580 10). La photodiode et le phototransistor peuvent être éclairés par le biais de fibres optiques (579 44), en particulier avec les diodes luminescentes pour fibres optiques (578 481/482).

1 Remarques de sécurité

- Les éléments sont prévus pour une utilisation dans des circuits alimentés par une très basse tension de sécurité:
  - tension continue max. admissible: 60 V
  - tension alternative max. admissible: 25 V

  Une tension supérieure ne peut être admissible qu'à condition d'être sûr, en cas de contact avec des pièces sous tension, qu'elle sera instantanément rabaissée aux valeurs susmentionnées ou à des valeurs encore plus faibles.
- La photodiode et le phototransistor ne doivent fonctionner que combinés à des résistances série limitant le courant!
- Veillez à ce que la polarité soit correcte.

Fig. 1 Fototransistor STE para fibra óptica, con terminal de base (578 613)
Fotodiodo STE para fibra óptica (578 615)
Celda solar 0,5 V/0,3 A (578 622)

Con los elementos semiconductores de silicio se pueden realizar experimentos para el estudio de sus propiedades eléctricas en función de la luminosidad. Los instrumentos se emplean en circuitos montados sobre los tableros de conexiones DIN A4/A3/A2 (576 74/75, 580 10). En particular, al fototransistor y al fotodiodo se les puede iluminar con los diodos emisores para fibra óptica (578 481/482) mediante los conductores de fibra óptica (579 44).

1 Instrucciones de seguridad

- Estos dispositivos se emplean en circuitos a ser operados con tensiones bajas de protección:
  - tensión continua máx. permitida: 60 V
  - tensión alterna máx. permitida: 25 V

  Son admisibles tensiones mayores sólo si se garantiza que al tocar partes que conducen tensión estas tensiones pueden ser reducidas sin retardo a los valores indicados anteriormente o incluso menores.
- ¡Operar la barrera luminosa obligatoriamente con una resistencia en serie para limitar la corriente!

Observar que la polaridad sea la correcta.

2 Description, caractéristiques techniques

2.1 Phototransistor STE pour fibre optique, avec connexion de base (578 613)

Type	SFH 350
Photosensibilité domaine spectral sensibilité max. pour la longueur d'onde sensibilité rel. pour 660 nm pour 950 nm	 400 ... 1100 nm 850 nm 60 % 80 %
Courant collecteur max.	50 mA
Courant collecteur-émetteur max.	50 V
Puissance dissipée max. (pour 25 °C)	200 mW
Gain en courant, typique	500
Courant photoélectrique (U_{CE} = 5 V; rayonnement par fibre optique; Courant de la diode émettrice I_F = 10 mA) pour 660 nm pour 950 nm	 1 mA 5 mA

2.2 Photodiode STE pour fibre optique (579 615)

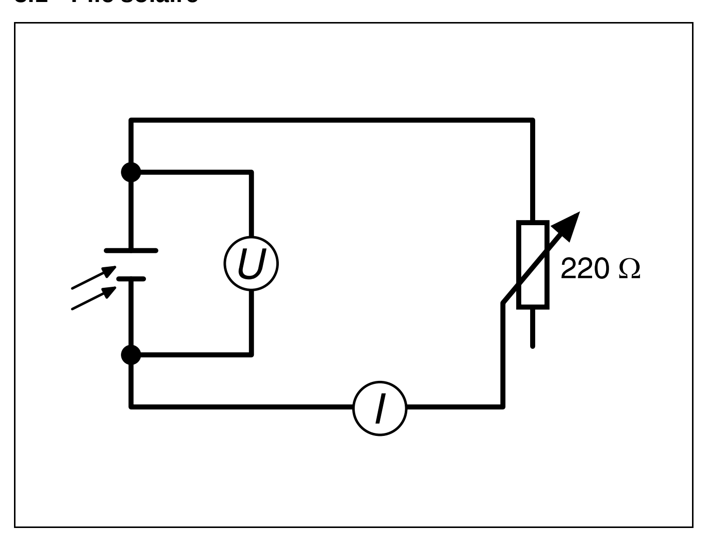
Type	SFH 250
Photosensibilité domaine spectral sensibilité max. pour la longueur d'onde sensibilité rel. pour 660 nm pour 950 nm	 400 ... 1100 nm 850 nm 75 % 80 %
Tension inverse	30 V
Puissance dissipée max.	100 mW
Courant photoélectrique (U = 5 V; rayonnement par fibre optique; courant de la diode émettrice I_F = 10 mA) pour 660 nm pour 950 nm	 5 µA 40 µA

2.3 Pile solaire 0,5 V/0,3 A (578 622)

Surface photosensible	2,5 cm x 5 cm
Structure	polycristalline
Photosensibilité domaine spectral sensibilité max. pour la longueur d'onde	 400 ... 1100 nm 850 nm
Rendement	14 %
Tension à vide	500 mV
Courant de court-circuit pour 20000 lx	 300 mA

3 Exemples d'expériences

3.1 Pile solaire



2 Descripción y datos técnicos

2.1 Fototransistor STE para fibra óptica, con terminal de base (578 613)

Tipo	SFH 350
Fotosensibilidad Rango espectral máx. sensibilidad para longitud de onda Sensibilidad relativa para 660 nm para 950 nm	 400 ... 1100 nm 850 nm 60 % 80 %
Corriente del colector máx.	50 mA
Tensión colector-emisor máx.	50 V
Potencia disipada máx. (T = 25 °C)	200 mW
Ganancia de corriente, típica	500
Fotocorriente (U_{CE} = 5 V; Irradiación a través de fibra óptica Corriente del diodo emisor I_F = 10 mA) para 660 nm para 959 nm	 1 mA 5 mA

2.2 Fotodiodo STE para fibra óptica (579 615)

Tipo	SFH 250
Fotosensibilidad Rango espectral máx. sensibilidad para longitud de onda Sensibilidad relativa para 660 nm para 950 nm	 400 ... 1100 nm 850 nm 75 % 80 %
Tensión de bloqueo	30 V
Potencia disipada máx.	100 mW
Fotocorriente (U = 5 V; Irradiación a través de fibra óptica; Corriente del diodo emisor I_F = 10 mA) para 660 nm para 950 nm	 5 µA 40 µA

2.3 Celda solar 0,5 V/0,3 A (578 622)

Superficie fotosensible	2,5 cm x 5 cm
Estructura	policristalina
Fotosensibilidad Rango espectral máx. sensibilidad para longitud de onda	 400 ... 1100 nm 850 nm
Rendimiento	14 %
Tensión sin carga	500 mV
Corriente de cortocircuito para 20000 Lux	 300 mA

3 Algunos ejemplos experimentales

3.1 Celda solar

Fig. 2

Pour relever la caractéristique *U*-*I*, assigner diverses positions au potentiomètre et relever pour chacune d'entre elles les valeurs de la tension et du courant. Calcul de la puissance délivrée par la pile solaire avec $P = U \cdot I$. Pour un montage en série ou en parallèle de piles solaires, mise en évidence de l'addition des tensions et des courants.

Para registrar las curvas características *U*-*I* se coloca el potenciómetro en diversas posiciones y luego se leen los correspondientes valores de la tensión y la corriente. La potencia suministrada por la celda solar se calcula con $P = U \cdot I$. En las conexiones en serie o en paralelo de las celdas solares se comprueba la adición de tensiones y corrientes respectivamente.

3.2 Photodiode

3.2 Fotodiodo

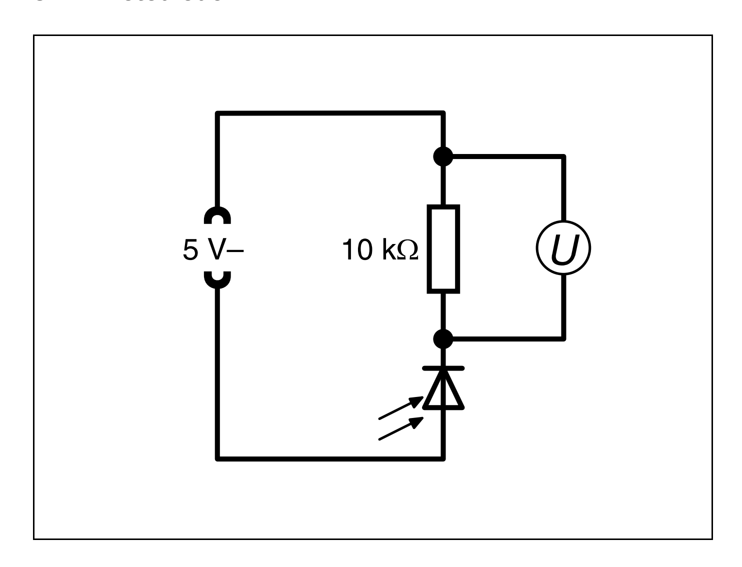


Fig. 3

La photodiode est éclairée à l'aide d'une ampoule incandescente ou des diodes mettrices via des fibres optiques. Elle fonctionne dans le sens bloquant et devient conductrice en cas d'éclairement.

Al fotodiodo se le ilumina con una lámpara incandescente o con el diodo emisor a través de una fibra óptica. Se opera en sentido de bloqueo y conduce al iluminarse.

3.3 Comparaison entre pile solaire et photodiode

3.3 Comparación entre celda solar y fotodiodo

3.3.1 Photodiode en service sans tension externe

3.3.1 Fotodiodo operado sin tensión externa

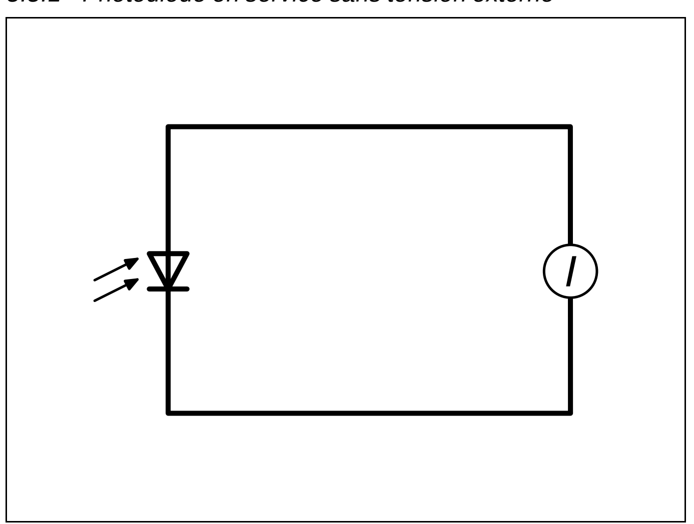


Fig. 4

La photodiode tant raccorde un micorampèremètre (par ex. 531 911 ou 915), il est possible de mesurer un courant (à vide) en cas d'éclairement: la photodiode se comporte comme une pile solaire. (voir aussi 3.1: étant donné que la surface photosensible de la pile solaire est bien plus grande, il n'y a qu'auprès d'elle qu'il est possible de prélever un courant appréciable.)

Al conectar el fotodiodo a un microamperímetro (por ej. 531 911 ó 915) e iluminarlo, se puede medir una corriente (sin carga): el fotodiodo se comporta como una celda solar (ver sección 3.1: debido a que la superficie fotosensible de la celda es mucho mayor, de ésta última es posible tomar una corriente apreciable).

3.3.2 Pile solaire en service avec tension externe

3.3.2 Celda solar operada con tensión externa

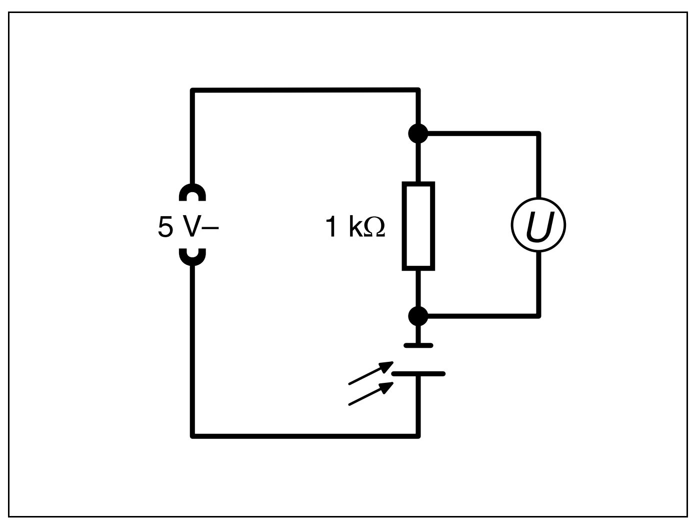


Fig. 5

Lorsque la pile solaire est éclairée, il est possible de mesurer une assez grande différence de potentiel caractéristique du courant. La pile solaire se comporte dans cette expérience comme la photodiode (voir aussi 3.2)

Al iluminar la celda solar se puede registrar una mayor diferencia de potencial como medida de la corriente. La celda solar se comporta en este caso como un fotodiodo (ver sección 3.2)

3.4 Photodiode avec transistor branché en aval

3.4 Fotodiodo con transistor en serie

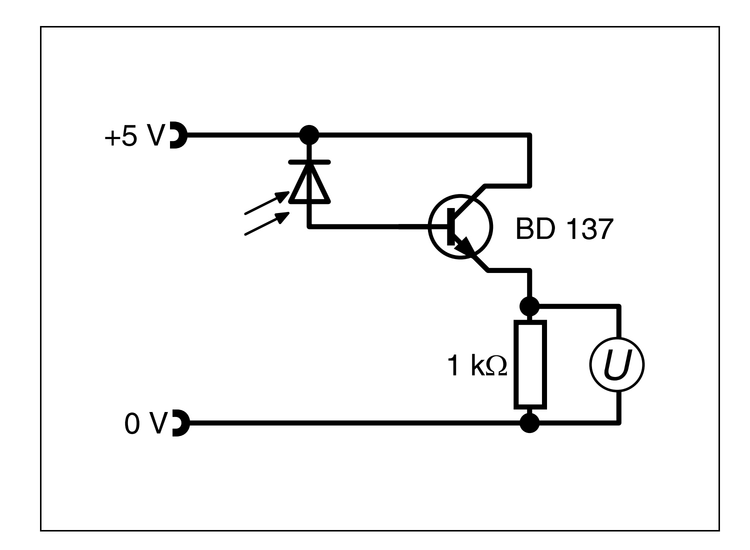


Fig. 6

Le courant de base du transistor est commandé par l'éclairement de la photodiode. Cela permet de mesurer des différences de potentiel caractéristiques des courants nettement plus grandes que dans l'expérience 3.2.

La corriente de base del transistor se controla mediante iluminación del fotodiodo. Con ello, en la resistencia de protección, se pueden registrar diferencias de potencial - como medida de las corrientes - claramente mayores que en el experimento 3.2.

3.5 Gain en courant du phototransistor

3.5 Ganancia de corriente del fototransistor

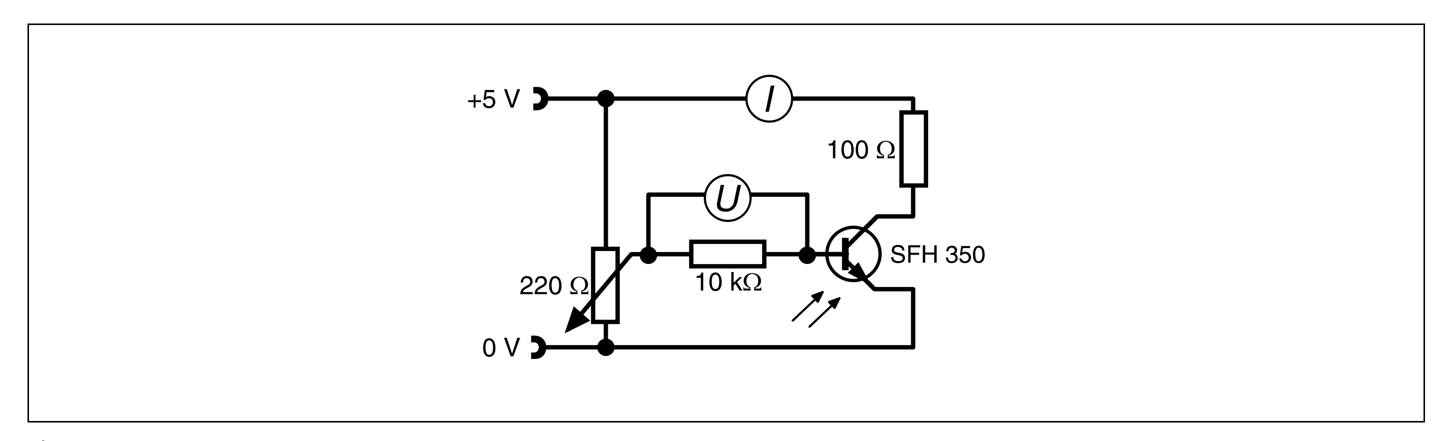


Fig. 7

Le gain en courant est mesuré lorsque le phototransistor est couvert. Le courant de base se calcule à partir de la différence de potentiel aux bornes de la résistance série.

La ganancia de corriente se mide con el fototransistor cubierto. La corriente de base se calcula a partir de la diferencia de potencial en la resistencia en serie.

3.6 Circuit récepteur de lumière du phototransistor

3.6 Circuito fotoreceptor del fototransistor

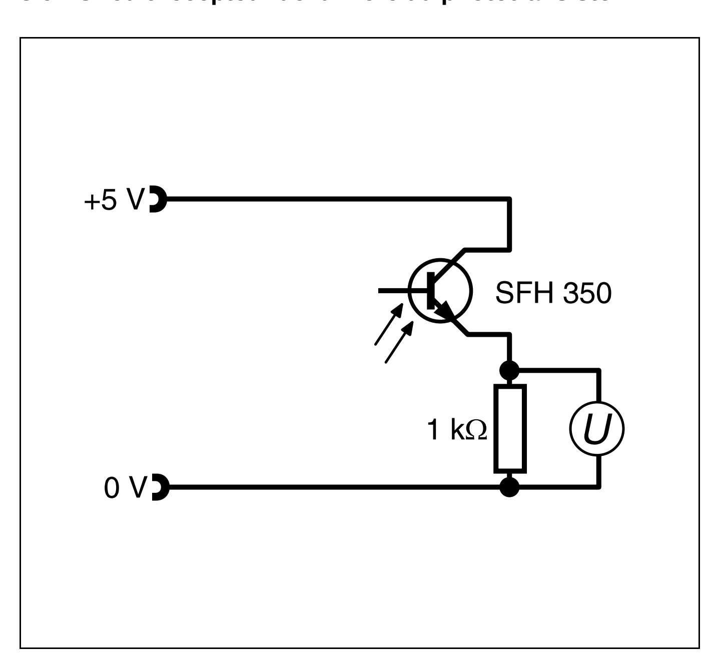


Fig. 8

Le circuit correspond au montage expérimental 3.4 avec la photodiode. Il permet de recevoir par ex. des signaux de lumière modulés par le biais de fibres optiques et de les rendre audibles en remplaçant la résistance par un haut-parleur (par ex. 579 28). Aussi bien l'énergie électrique que l'énergie solaire influencent le comportement de passage de la jonction collecteur-émetteur.

El circuito corresponde al montaje experimental 3.4 con el fotodiodo. Con él se pueden recibir por ej., a través de fibra óptica, señales luminosas moduladas que se pueden hacer audibles, cambiando la resistencia por un altavoz (por ej. 579 28). El comportamiento en el sentido de conducción de la juntura colector- emisor se ve afectado tanto por la energía eléctrica como por la lumínica.

LEYBOLD DIDACTIC GMBH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Hürth · Phone (02233) 604-0 · Telefax (02233) 604-222 · Telex 17 223 332 LHPCGN D